



Docket No.: L&L-I0261

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By: Markus Nollf Date: January 14, 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/723,632  
Applicant : Frank Gersemsky, et al.  
Filed : November 26, 2003

Docket No. : L&L-I0261  
Customer No. : 24131

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 101 25 909.3, filed May 28, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Markus Nollf  
For Applicant

**MARKUS NOLFF**  
**REG. NO. 37,006**

Date: January 14, 2004

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/av

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



**Aktenzeichen:** 101 25 909.3

**Anmeldetag:** 28. Mai 2001

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, München/DE

**Bezeichnung:** Datenübertragungssystem mit hoher Datenübertragungsrate

**IPC:** H 04 L, H 04 Q

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Dezember 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurke

## Beschreibung

## Datenübertragungssystem mit hoher Datenübertragungsrate

5 Die Erfindung betrifft ein digitales Datenübertragungssystem, welches mindestens zwei Stationen aufweist, zwischen denen Datenpakete über Funk ausgetauscht werden. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur digitalen Übertragung von Datenpaketen zwischen mindestens zwei Stationen über  
10 Funk.

Derartige Datenübertragungssysteme werden häufig eingesetzt, wenn Datenpakete über kurze Distanzen über Funk ausgetauscht werden sollen. Beispielsweise geschieht dieses beim Datenaustausch zwischen dem Basisteil und dem Mobilteil eines schnurlosen Telefons oder zwischen einem Computer und Peripheriegeräten. Solche Datenübertragungssysteme, bei denen Daten drahtlos über kurze Entfernungen von nur wenigen Metern zwischen einer Basisstation und Mobilstationen ausgetauscht werden,  
15 20 werden als Piconetze bezeichnet. Piconetze können nach verschiedenen Standards, wie zum Beispiel dem Bluetooth- oder dem DECT-Standard (Digital European Cordless Telecommunications), betrieben werden.

25 Eine Datenübertragung von der Basisstation zu den Mobilstationen wird Downlink genannt. Der umgekehrte Fall der Datenübertragung von den Mobilstationen zu der Basisstation wird als Uplink bezeichnet. Üblicherweise werden für die Datenübertragung Zeitschlitzverfahren verwendet. Bei Zeitschlitzverfahren werden den Down- und Uplinks Zeitschlitze (Slots)  
30 mit einer bestimmten zeitlichen Länge zugewiesen. Als Zeitschlitzverfahren kommen häufig das TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) als Mehrfach-Zugriffsverfahren sowie das TDD-Verfahren (Time Division Duplex) als Duplexverfahren  
35 zur Bildung eines bidirektionalen Kanals zwischen der Basisstation und den Mobilstationen zum Einsatz.

Die für die Datenübertragung in Piconetzen zur Verfügung stehenden Frequenzen sind durch die ISM-Frequenzbänder (Industrial, Scientific and Medical) festgelegt. Die ISM-Frequenzbänder sind für die funkorientierte und lizenzlose Anwendung schwacher Sendeleistung reserviert.

Für die Nutzung der ISM-Frequenzbänder hat die zuständige Regulierungsbehörde, die Federal Communications Commission (FCC), Regeln aufgestellt, in welcher Weise der Datenaustausch zu erfolgen hat. Eine Regel besagt, daß die drahtlose Datenübertragung entsprechend einem Frequenzsprungverfahren (FHSS; Frequency Hopping Spread Spectrum) zu erfolgen hat. Außerdem wird durch die FCC-Regeln festgelegt, wie viele Frequenzwechsel innerhalb einer bestimmten Zeitspanne durchzuführen sind.

Die FCC-Regeln erfordern wegen des Einsatzes eines Frequenzsprungverfahrens die Verwendung einer Mindestanzahl von nicht-überlappenden Frequenzkanälen innerhalb eines zur Verfügung stehenden Frequenzbandes. Beispielsweise kann ein solches Frequenzband im Bereich von 2400,0 MHz bis 2483,5 MHz liegen. Um einen schmalbandigen Sendebereich innerhalb eines Frequenzkanals zu gewährleisten, wird beispielsweise bei digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen, die z.B. auf dem Bluetooth-Standard basieren, ein zweiwertiges GFSK-Modulationsverfahren (Gaussian Frequency Shift Keying) mit einem Symboltakt von 1 MHz und einem Modulationsindex  $\eta$  im Bereich von 0,28 bis 0,35 verwendet. Bei dem GFSK-Modulationsverfahren wird ein Gauß-Filter zur Begrenzung der Frequenzbandbreite eingesetzt, so daß ein Übersprechen zwischen den einzelnen Frequenzkanälen unterdrückt wird.

Die einzelnen Frequenzkanäle werden bei einem Frequenzsprungverfahren in einer pseudo-zufälligen Weise angesprungen. Dazu wird ein Algorithmus verwendet, welcher die zeitliche Sequenz der Kanalmittenfrequenzen vorgibt. Als Kanalmittenfrequenz

wird die in der Mitte eines Frequenzkanals liegende Frequenz bezeichnet.

Gegenwärtig werden bei digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen, die beispielsweise auf dem Bluetooth-Standard basieren, unter Anwendung von Frequenzsprungverfahren Daten standardmäßig mit Raten von 1 Mbit/s übertragen. Die Methodik, um höhere Datenübertragungsraten zu ermöglichen, besteht im wesentlichen in der Verwendung höherwertiger Modulationsverfahren, wie zum Beispiel der  $\pi/4$ -DQPSK- (Differential Quadratur Phase Shift Keying),  $\pi/8$ -D8PSK- oder M-FSK-Verfahren (Frequency Shift Keying), bei denen anstelle eines zweiwertigen Bits ein M-wertiges Symbol mit  $M = 2^m$  übertragen wird. Höherwertige Modulationsverfahren erfordern im allgemeinen eine Modifikation des bei digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen verwendeten zweiwertigen GFSK-Modulationsverfahrens sowie der zugehörigen Sende- und Empfangsstationen.

Um im Bluetooth-Standard höhere Datenübertragungsraten zu erzielen, bietet es sich ebenfalls an, bei einem unveränderten GFSK-Modulationsverfahren die Symbolrate während der gesamten Datenübertragung um den Faktor N zu erhöhen. Die Symbolrate ist dabei die Rate, mit welcher die Phase der Schwingung, die zur Datenübertragung als Trägerfrequenz verwendet wird, moduliert wird. Dadurch wird allerdings auch die erforderliche Bandbreite der Frequenzkanäle um den Faktor N vergrößert. Wird das Frequenzsprungverfahren der erhöhten Symbolrate nicht angepaßt, so ergeben sich überlappende Frequenzkanäle, welche nach den FCC-Regeln unzulässig sind. Daher muß der Algorithmus, welcher die Abfolge der Kanalmittenfrequenzen festlegt, modifiziert werden, so daß die Frequenzkanäle einer erhöhten Symbolrate angepaßte größere Bandbreite aufweisen. Der Nachteil einer derartigen Erhöhung der Symbolrate liegt in der Beeinträchtigung des Betriebs des Piconetzes. Besteht beispielsweise eine höherratige Datenverbindung zwischen der Basisstation und einer der Mobilstationen, so ist es für die übrigen Mobilstationen unmöglich, auf die höherrate-

tige Datenverbindung zu synchronisieren, da einerseits die Kanalmittenfrequenz aufgrund der FCC-Anforderungen für eine hochratige Verbindung geändert werden muß und andererseits die Symbolrate nicht mit der erwarteten Symbolrate von beispielsweise 1 Mbit/s übereinstimmt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, Mittel für ein Datenübertragungssystem zu schaffen, um höhere Datenübertragungsraten unter Beachtung der FCC-Regeln zu ermöglichen, ohne dabei den normalen Betrieb des Datenübertragungssystems zu stören.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein erfindungsgemäßes Datenübertragungssystem weist eine Basisstation und mindestens eine Mobilstation auf. Zwischen der Basisstation und der mindestens einen Mobilstation können Datenpakete über Funk entsprechend einem Zeitschlitzverfahren ausgetauscht werden. Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, daß das Datenübertragungssystem erste Mittel aufweist, mittels welchen ein erster Teil eines Datenpakets mit einer vorgegebenen ersten Symbolrate bei einer ersten Übertragungsfrequenz übertragen wird, und daß das Datenübertragungssystem des weiteren zweite Mittel aufweist, mittels welchen ein zweiter Teil des Datenpakets mit einer zweiten Symbolrate bei einer zweiten Übertragungsfrequenz übertragen wird. Die erste bzw. zweite Symbolrate ist hierbei jeweils die Rate, mit der die Phase der zur Datenübertragung verwendeten Schwingung moduliert wird. Diese Schwingung weist dabei die erste bzw. zweite Übertragungsfrequenz, welche in der Regel die Kanalmittenfrequenz ist, auf.

Das erfindungsgemäße Datenübertragungssystem hat zum Vorteil, daß es höhere Datenübertragungsraten als viele herkömmliche

Datenübertragungssysteme ermöglicht, da beispielsweise die zweite Symbolrate größer als die erste Symbolrate sein kann. Dazu wird der erste Teil des Datenpakets mit der vorgegebenen ersten Symbolrate bei der ersten Übertragungsfrequenz übertragen. Die erste Symbolrate ist üblicherweise die Symbolrate, die standardmäßig beim Betrieb des Datenübertragungssystems verwendet wird. Während der Übertragung des ersten Teils des Datenpakets haben somit sämtliche Empfangsstationen die Möglichkeit, auf die Datenübertragung aufzusynchronisieren. Der zweite Teil des Datenpakets, welcher in der Regel die Nutzdaten des Datenpakets enthält, wird daraufhin mit der höheren zweiten Symbolrate übertragen. Dadurch ergibt sich insgesamt eine höhere Datenübertragungsrate für das gesamte Datenpaket im Vergleich zu der herkömmlichen Übertragung von Datenpaketen. Es ist jedoch zu bedenken, daß bei einer erhöhten zweiten Symbolrate auch die zweite Übertragungsfrequenz einen anderen Wert als die erste Übertragungsfrequenz aufweisen muß, damit ein Überlappen von Frequenzkanälen gemäß den FCC-Regeln ausgeschlossen wird. Durch geeignete Informationen im ersten Teil des Datenpakets können sämtliche Empfangsstationen über die zweite Symbolrate und eventuell über die damit verbundene zweite Übertragungsfrequenz unterrichtet werden. Somit bleibt der normale Betrieb des Datenübertragungssystems, der normalerweise bei der vorgegebenen ersten Symbolrate erfolgt, ungestört.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Datenübertragungssystems ist, daß die Datenübertragungsrate erhöht wird, ohne daß dazu das verwendete Modulationsverfahren verändert werden muß. So kann beispielsweise bei digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen, die nach dem Bluetooth-Standard arbeiten, das zweiwertige GFSK-Modulationsverfahren beibehalten werden.

Um zu gewährleisten, daß alle Empfangsstationen auf eine eventuell höhere zweite Symbolrate und eine damit verbundene im Vergleich zur ersten Übertragungsfrequenz veränderte zweite Übertragungsfrequenz aufzusynchronisieren können, beinhaltet

der erste Teil des Datenpakets vorteilhafterweise Informationen über die zweite Symbolrate. Insbesondere kann der erste Teil des Datenpakets auch Informationen über die zweite Übertragungsfrequenz enthalten. Dieses ist nicht zwingend notwendig, da die zweite Übertragungsfrequenz auch mit der Kenntnis der zweiten Symbolrate und einem Algorithmus für die zeitliche Abfolge der ersten Übertragungsfrequenzen berechnet werden kann.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird zwischen der Übertragung des ersten und des zweiten Teils des Datenpakets ein Schutzzeitintervall eingehalten. Während des Schutzzeitintervalls erfolgt keine Datenübertragung. Um einen eventuell erforderlichen Wechsel der Übertragungsfrequenzen  
15 zwischen der Übertragung der beiden Teile des Datenpakets bewerkstelligen zu können, müssen die Sende- und Empfangseinrichtungen üblicherweise auf die neue Übertragungsfrequenz eingeschwungen werden. Diesem zeitbedürftigen Einschwingvorgang wird durch das Einhalten des Schutzzeitintervalls Rechnung  
20 getragen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Basisstation und die mindestens eine Mobilstation jeweils einen lokalen Oszillator aufweisen. Die Frequenz  
25 des lokalen Oszillators dient im Sendebetrieb dazu, die Basisbandsignale auf die jeweilige Übertragungsfrequenz heraufzumischen. Im Empfangsbetrieb werden empfangene Signale durch die lokale Oszillatorfrequenz auf ein Zwischenfrequenzband herabgemischt. Lokale Oszillatoren können durch kostengünstige  
30 elektronische Bauelemente realisiert werden.

Vorteilhafterweise sind die lokalen Oszillatoren jeweils in einen Phasenregelkreis (PLL; Phase Locked Loop) eingebunden. Der Phasenregelkreis regelt die Frequenz des lokalen Oszillators auf die Frequenz eines Bezugsoszillators und zwar so genau, daß die Phasendifferenz erhalten bleibt. Durch den Pha-

35



senregelkreis läßt sich sowohl eine Frequenz empfangen als auch eine gewünschte Frequenz erzeugen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Basisstation und die mindestens eine Mobilstation jeweils einen Filter aufweisen, welcher zur empfangsseitigen Selektion des Frequenzkanals dient. Die Bandbreite des Filters wird bei einer Änderung der Übertragungsfrequenz während des Schutzzeitintervalls ebenfalls auf die neue Bandbreite der zweiten Übertragungsfrequenz abgestimmt.

Gemäß weiterer bevorzugter Ausgestaltungen der Erfindung werden im ersten Teil eines Datenpakets Identifizierungsinformationen und ein erster Datenpaketkopf übertragen. Anhand der Identifizierungsinformationen erkennt der jeweilige Empfänger den Beginn der Übertragung eines für das zugehörige Datenübertragungssystem bestimmten Datenpakets. Der erste Datenpaketkopf enthält beispielsweise Informationen über die zweite Symbolrate, den Adressaten des Datenpakets und eventuell auch über die zweite Übertragungsfrequenz.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß im zweiten Teil des Datenpakets ein Synchronisationswort übertragen wird, welches vorzugsweise zu Beginn des zweiten Teils ausgesendet wird. Das Synchronisationswort dient zur Synchronisation des Senders und des Empfängers auf die zweite Symbolrate. Diese Synchronisation verhindert eventuelle Datenverluste. Nach dem Synchronisationswort kann im zweiten Teil des Datenpakets ein zweiter Datenpaketkopf vorgesehen sein, welcher weitere Informationen zur Verbindungssteuerung enthält. Anschließend werden die Nutzdaten übertragen.

Vorteilhafterweise haben die Basisstation und die mindestens eine Mobilstation jeweils Zugriff auf einen Algorithmus, mit welchem sich die Sequenz der ersten Übertragungsfrequenzen berechnen läßt. Des weiteren kann vorgesehen sein, daß die

Basisstation und die mindestens eine Mobilstation ebenfalls Zugriff auf einen weiteren Algorithmus haben, welcher die Berechnung der zweiten Übertragungsfrequenz ermöglicht.

5 Das erfindungsgemäße Datenübertragungssystem läßt sich beispielsweise in digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen mit geringer Reichweite, wie zum Beispiel schnurlosen Telefonen mit einem oder mehreren Mobilteilen, einsetzen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit stellen Computer-gesteuerte Spielesysteme dar. Die Mobilstationen wären hier die Gamepads der  
10 einzelnen Mitspieler. Aufgrund der hohen Datenübertragungsrates ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Datenübertragungssystems besonders vorteilhaft bei Systemen, an die eine Echtzeitanforderung gestellt wird.

15

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funkübertragung von Datenpaketen zwischen einer Basisstation und mindestens einer Mobilstation. Dazu wird zunächst ein erster Teil eines Datenpakets mit einer vorgegebenen ersten  
20 Symbolrate bei einer ersten Übertragungsfrequenz übertragen. Anschließend wird ein zweiter Teil des Datenpakets mit einer zweiten Symbolrate bei einer zweiten Übertragungsfrequenz übertragen.

25

Von Vorteil ist das erfindungsgemäße Verfahren, da dadurch beispielsweise nicht das gesamte Datenpaket mit nur einer vorgegebenen Symbolrate übertragen werden muß, sondern im zweiten Teil eine höhere zweite Symbolrate möglich ist. Durch die Verwendung einer Standardsymbolrate als erster Symbolrate  
30 wird den Empfangsstationen die Möglichkeit gegeben, auf die versandten Datenpakete aufzusynchronisieren.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

35

Fig. 1 den Aufbau eines aus einer Basisstation und vier Mobilstationen bestehenden Datenübertragungssystems gemäß dem Stand der Technik; und

5 Fig. 2 ein Schaubild einer Rahmenstruktur zur Datenübertragung eines erfindungsgemäßen Datenübertragungssystems.

Fig. 1 zeigt ein bekanntes Datenübertragungssystem, welches  
10 eine Basisstation B und beispielsweise vier Mobilstationen  $M_i$  ( $i = 1, \dots, 4$ ) umfaßt. Die Basisstation kann über Funk Daten an jede der Mobilstationen  $M_i$  übertragen. Ebenso können die Mobilstationen  $M_i$  Daten über Funk an die Basisstation B übermitteln. Zur Datenübertragung über Funk stehen der Basissta-  
15 tion B und den Mobilstationen  $M_i$  jeweils ein lokaler Oszillator LO zur Verfügung. Ein derartiges Datenübertragungssystem bestehend aus einer Basisstation B und N Mobilstationen  $M_i$  wird als Piconetz bezeichnet. Piconetze weisen eine nur ge-  
ringe Reichweite auf.

20

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Piconetz weisen die Basissta-  
tion B und sämtliche Mobilstationen  $M_i$  jeweils Sende- und  
Empfangseinrichtungen auf. Es kann allerdings auch vorgesehen  
sein, daß beispielsweise lediglich die Basisstation B eine  
25 Sendeeinrichtung umfaßt, und nur von der Basisstation B Daten an die Mobilstationen  $M_i$  übertragbar sind.

25

Fig. 2 zeigt eine Rahmenstruktur eines Datenpakets P12, wel-  
ches in einem erfindungsgemäßen Datenübertragungssystem zwi-  
30 schen der Basisstation B und den Mobilstationen  $M_i$  über Funk austauschbar ist. Beispielsweise soll die Übertragung der Datenpakete P12 im 2,4 GHz-ISM-Frequenzband erfolgen. Die FCC-Regeln besagen, daß die Übertragungsfrequenz innerhalb des Frequenzbands nach einer bestimmten Zeit gemäß einem Fre-  
35 quenzsprungverfahren variiert werden muß. Dazu ist das Frequenzband in Frequenzkanäle aufgeteilt, welche sich nicht

überlappen. Die in der Mitte eines Frequenzkanals liegende Frequenz wird als Übertragungsfrequenz bezeichnet.

Zu Beginn der Übertragung des vorliegenden Datenpakets P12  
5 wird während einer Zeit  $\Delta T_1$  ein Teil P1 des Datenpakets P12 mit einer Symbolrate R1 bei einer Übertragungsfrequenz F1 beispielsweise von der Basisstation B ausgesendet und von den Mobilstationen Mi empfangen. Die Symbolrate R1 beträgt als Standard-Symbolrate 1 Mbit/s. Nach dem Bluetooth-Standard  
10 werden zu Beginn des Teils P1 Identifizierungsinformationen CAC (Channel Access Code) des Piconetzes gesendet, danach folgt ein Datenpaketkopf H1 (Header). Der Datenpaketkopf H1 kann beispielsweise Informationen über die Symbolrate R2 enthalten, mit welcher ein dem Teil P1 folgender Teil P2 des Datenpakets P12 während einer Zeit  $\Delta T_2$  übertragen werden soll.  
15 In der Regel wird der Teil P2 höherratiger als der Teil P1 übertragen, so daß das Datenpaket P12 insgesamt mit einer hohen Datenübertragungsrate versendet wird. Da eine höhere Symbolrate R2 eine größere Bandbreite der Übertragungsfrequenz bedingt, muß für den Teil P2 des Datenpakets P12 eine neue  
20 Übertragungsfrequenz F2 gewählt werden, um den FCC-Forderungen nach nicht-überlappenden Frequenzbändern zu genügen.

25 Aus diesem Grund wird der Teil P2 von einem Schutzzeitintervall S angeführt. Während der für das Schutzzeitintervall S eingeplanten Zeit  $\Delta T_S$  erfolgt keine Datenübertragung. Das Schutzzeitintervall S dient zum Einschwingen der lokalen Oszillatoren LO auf die Übertragungsfrequenz F2 sowie zur Erhöhung der Bandbreite der empfangsseitigen Filter zur Selektion des Frequenzkanals.  
30

Anschließend an das Schutzzeitintervall S wird von der Mobilstation B ein Synchronisationswort SYNC ausgesendet. Das Synchronisationswort SYNC dient zur Symbolsynchronisation auf  
35 die Symbolrate R2. Danach folgen ein Datenpaketkopf H2 mit weiteren Steuerungsinformationen und Nutzdaten D.

Die Datenmenge, welche im Teil P1 des Datenpakets P12 übertragen wird, ist wesentlich geringer als die Datenmenge des Teils P2. Aufgrund der hohen Symbolrate R2, mit welcher der  
5 Teil P2 übertragen wird, ergibt sich insgesamt ein hohe Datenübertragungsrate des Datenpakets P12.

## Patentansprüche

1. Datenübertragungssystem, welches eine Basisstation (B) und mindestens eine Mobilstation (Mi) aufweist, zwischen welchen  
5 Datenpakete (P12) entsprechend einem Zeitschlitzverfahren über Funk übertragbar sind, mit
  - ersten Mitteln zur Übertragung eines ersten Teils (P1) eines Datenpakets (P12) mit einer vorgegebenen ersten Symbolrate (R1) bei einer ersten Übertragungsfrequenz (F1),  
10 und
  - zweiten Mitteln zur Übertragung eines zweiten Teils (P2) des Datenpakets (P12) mit einer zweiten Symbolrate (R2) bei einer zweiten Übertragungsfrequenz (F2).
- 15 2. Datenübertragungssystem nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
  - daß der erste Teil (P1) des Datenpakets (P12) Informationen über die zweite Symbolrate (R2) und insbesondere über die zweite Übertragungsfrequenz (F2) enthält.  
20
3. Datenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h ,
  - dritte Mittel zum Erzeugen eines Schutzzeitintervalls (S) zwischen dem ersten Teil (P1) und dem zweiten Teil (P2) des Datenpakets (P12).  
25
4. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
30
  - daß die zweite Symbolrate (R2) größer als die erste Symbolrate (R1) ist.
5. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
  - daß die Basisstation (B) und die mindestens eine Mobilstation (Mi) jeweils einen lokalen Oszillator (LO) aufweisen.

6. Datenübertragungssystem nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,

- 5     - daß jeder lokale Oszillator (LO) jeweils mit einem Phasenregelkreis in Verbindung steht.

7. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 10    - daß die Basisstation (B) und die mindestens eine Mobilstation (Mi) jeweils einen Filter zur empfangsseitigen Selektion der Übertragungsfrequenz (F1, F2) aufweisen.

8. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 15     - daß die ersten Mittel Mittel zur Erzeugung einer Identifizierungsinformation (CAC) zur Erkennung der Zusammengehörigkeit der Basisstation (B) und der mindestens einen Mobilstation (Mi) aufweisen.
- 20

9. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 25    - daß die ersten Mittel Mittel zur Erzeugung eines ersten Datenpaketkopfs (H1) aufweisen.

10. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüche,

30    dadurch gekennzeichnet,

- daß die zweiten Mittel Mittel zur Erzeugung eines Synchronisationsworts (SYNC) zur Synchronisation der Basisstation (B) mit der mindestens einen Mobilstation (Mi) auf die zweite Symbolrate (R2) aufweisen.

35

11. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß die zweiten Mittel Mittel zur Erzeugung eines zweiten Datenpaketkopfs (H2) und Mittel zur Übertragung von Nutzdaten (D) aufweisen.

5

12. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

10

- daß in die Basisstation (B) und in die mindestens eine Mobilstation (Mi) jeweils ein Algorithmus zur Berechnung der Abfolge der ersten Übertragungsfrequenzen (F1) und ein Algorithmus zur Berechnung der zweiten Übertragungsfrequenz (F2) implementiert ist.

15

13. Datenübertragungssystem nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

20

- daß das Datenübertragungssystem
  - in digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen oder
  - in Computer-gesteuerten Unterhaltungssystemen, insbesondere in Computer-gesteuerten Spielesystemen, oder
  - in Systemen mit Echtzeitanforderungen einsetzbar ist.

25

14. Verfahren zur Funkübertragung von Datenpaketen (P12) zwischen einer Basisstation (B) und mindestens einer Mobilstation (Mi), welches folgende Schritte aufweist:

30

- (1) Übertragen eines ersten Teils (P1) eines Datenpakets (P12) mit einer vorgegebenen ersten Symbolrate (R1) bei einer ersten Übertragungsfrequenz (F1); und
- (2) Übertragung eines zweiten Teils (P2) des Datenpakets (P12) mit einer zweiten Symbolrate (R2) bei einer zweiten Übertragungsfrequenz (F2).

15. Verfahren nach Anspruch 14,

35

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß mit dem ersten Teil (P1) des Datenpakets (P12) Informationen über die zweite Symbolrate (R2) und insbesondere



15

über die zweite Übertragungsfrequenz (F2) übertragen werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,

- 5    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
-   daß vor der Übertragung des zweiten Teils (P2) des Datenpakets (P12) ein Schutzzeitintervall (S) eingehalten wird.

17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis

10    16,

- d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
-   daß die zweite Symbolrate (R2) größer als die erste Symbolrate (R1) ist.

15    18. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17,

- d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
-   daß die Basisstation (B) und die mindestens eine Mobilstation (Mi) jeweils mittels eines lokalen Oszillators (LO)  
20    senden und/oder empfangen.

19. Verfahren nach Anspruch 18,

- d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
-   daß jeder lokale Oszillator (LO) jeweils mit einem Phasenregelkreis in Verbindung steht.  
25

20. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 19,

- d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
30    -   daß die Basisstation (B) und die mindestens eine Mobilstation (Mi) jeweils beim Empfang eines Datenpakets (P12) die Übertragungsfrequenz (F1, F2) filtern.

21. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis

35    20,

- d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

- daß im ersten Teil (P1) des Datenpakets (P12) eine Identifizierungsinformation (CAC) zur Erkennung der Zusammengehörigkeit der Basisstation (B) und der mindestens einen Mobilstation (Mi) übertragen wird.

5

22. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 21,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß im ersten Teil (P1) des Datenpakets (P12) ein erster Datenpaketkopf (H1) übertragen wird.

10

23. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 22,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß zu Beginn des zweiten Teils (P2) des Datenpakets (P12) ein Synchronisationswort (SYNC) zur Synchronisation der Basisstation (B) mit der mindestens einen Mobilstation (Mi) auf die zweite Symbolrate (R2) übertragen wird.

15

24. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 23,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß im zweiten Teil (P2) des Datenpakets (P12) ein zweiter Datenpaketkopf (H2) und Nutzdaten (D) übertragen werden.

20

25. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 24,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß die Basisstation (B) und die mindestens eine Mobilstation (Mi) jeweils Zugriff auf einen Algorithmus zur Berechnung der Abfolge der ersten Übertragungsfrequenzen (F1) und auf einen Algorithmus zur Berechnung der zweiten Übertragungsfrequenzen (F2) haben.

25

30

26. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 25,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

35

- daß das Verfahren
  - in digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen oder
  - in Computer-gesteuerten Unterhaltungssystemen, insbesondere in Computer-gesteuerten Spielesystemen, oder
  - 5 - in Systemen mit Echtzeitanforderungen eingesetzt wird.

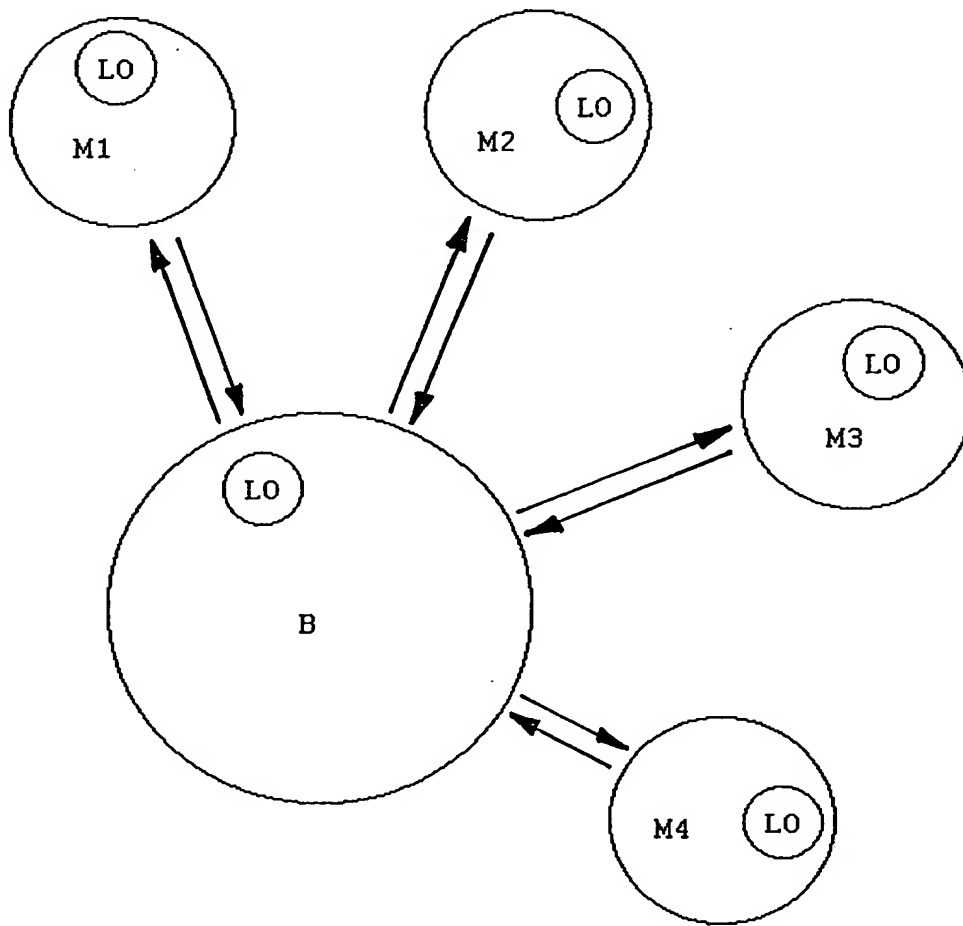
## Zusammenfassung

## Datenübertragungssystem mit hoher Datenübertragungsrate

- 5 Die Erfindung betrifft ein Datenübertragungssystem mit einer Basisstation (B) und mindestens einer Mobilstation (Mi). Zwischen der Basisstation (B) und der Mobilstation (Mi) werden Datenpakete (P12) entsprechend einem Zeitschlitzverfahren ausgetauscht. Dabei dienen erste Mittel zur Übertragung eines
- 10 ersten Teils (P1) eines Datenpakets (P12) mit einer vorgegebenen ersten Symbolrate (R1) bei einer ersten Übertragungsfrequenz (F1) und zweite Mittel zur Übertragung eines zweiten Teils (P2) des Datenpakets (P12) mit einer zweiten Symbolrate (R2) bei einer zweiten Übertragungsfrequenz (F2).

15

(Fig. 2 für die Zusammenfassung)



Stand der Technik

Fig. 1

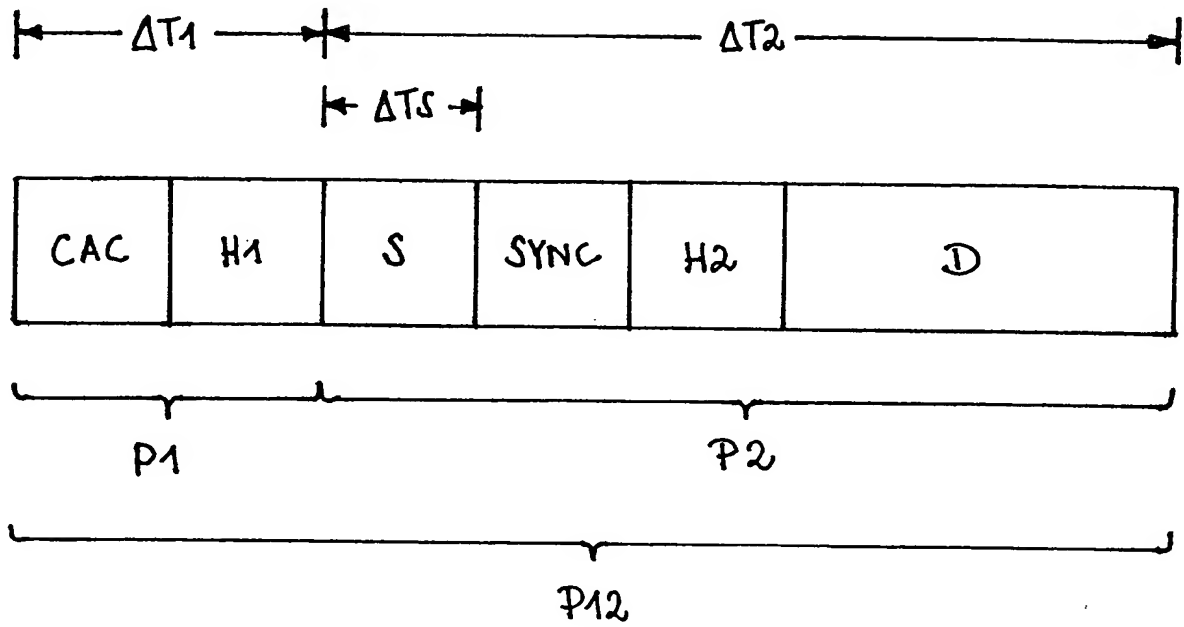


Fig. 2

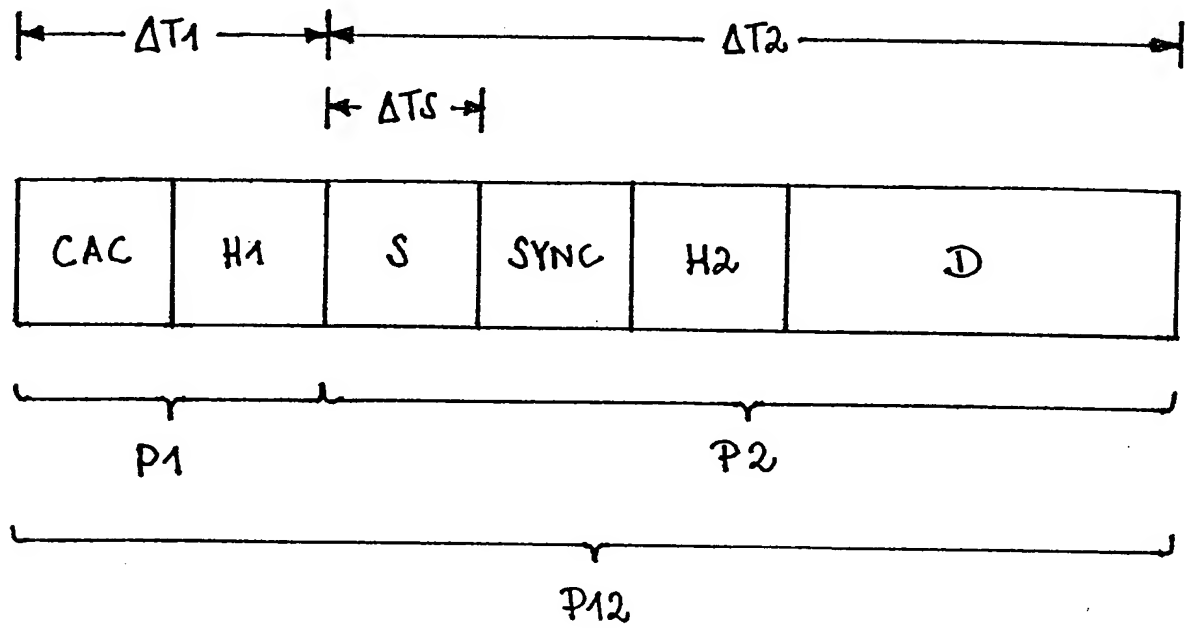


Fig. 2